РАДИОТЕЛЕФОН PANASONIC KX-TC1019 (часть 1)

Владимир Комаров

Радиотелефон Panasonic KX-TC 1019 был разработан как эксклюзивная модель специально для России. Аппарат отличает элегантный дизайн трубки и целый ряд потребительских свойств, делающих его популярным среди покупателей. В статье речь пойдет о схемотехнике, методах регулировки и ремонта этой модели.

Радиотелефон состоит из базового блока KX-TC1019H и трубки KX-TC1019R, которые связываются между собой по одному из десяти радиоканалов в диапазоне 30...40 МГц. Особенностью телефона является то, что код идентификации для трубки и базы хранится в микросхеме памяти трубки и базы EEPROM и не изменяется при помещении трубки на базу, как в других моделях. Ниже мы рассмотрим эту особенность более подробно.

БАЗОВЫЙ БЛОК

Основные технические характеристики базового блока:

- диапазон приемника: 39,7...40,0 МГц;
- диапазон передатчика: 30,0...30,3 МГц;
- число каналов: 10;
- чувствительность: 1 мкВ при соотношении сигнал/шум 20 дБ;
- избирательность по соседнему каналу: 40 дБ;
- источник питания: сетевой адаптер KX-TCA1CE (9 В).

Конструктивно базовый блок состоит из двух плат – платы радиопередатчика (RF-UNIT) и основной платы (MAIN).

Принципиальная схема базового блока содержит:

- радиоприемный тракт на микросхеме IC801;
- радиопередающий тракт на микросхеме IC802;
- блок управления настройкой на радиоканалы на микросхеме IC801;
- усилитель выходного линейного сигнала LINE OUTPUT и сигналов тонового набора на транзисторе Q106;
- блок управления подключением к телефонной линии и импульсным набором на транзисторах Q102, Q103;
- детектор телефонного звонка на транзисторе Q101;
- контроллер IC601 и микросхему памяти EEPROM (IC602);
- схему инициализации (IC402, Q404);
- элементы питания схемы (IC401, Q401).

Радиоприемный тракт базового блока

Принципиальная схема базы приведена на рис. 1, а схема ВЧ-блока базы – на рис. 2. Радиосигнал с антенны через разъем CN801 и фильтр-усилитель DUP801 поступает на вывод 41 микросхемы IC801. В микросхеме радиосигнал проходит через первый смеситель, преобразуясь в первую ПЧ (10,7 МГц). Задающий контур первого гетеродина (L801, C841) подключается к выводам 44 и 45 микросхемы IC801. Задающий генератор управляется программируемым контроллером. Частота гетеродина сравнивается с эталонной частотой. Управляющее напряжение для гетеродина с вывода 47 через фильтр LPF подается на вывод 43 микросхемы IC801. Таким образом, образуется кольцо ФАПЧ. Перестройка тракта на другой канал осуществляется скачкообразным изменением управляющего напряжения. С выхода первого смесителя (вывод 39) первая ПЧ поступает через фильтр CF801 на вход второго смесителя (вывод 37), который преобразует сигнал во вторую ПЧ (450 кГц). Второй гетеродин настроен на фиксированную стабилизированную частоту, которая задается опорным сигналом, поступающим с кварцевого резонатора X801. Кварцевый резонатор подключен к выводам 52 и 53 микросхемы. С вывода 35 через фильтр CF802 сигнал второй ПЧ поступает на усилитель IF и затем на детектор DET, на выходе которого (вывод 26) формируются низкочастотные служебные сигналы DATA или речевой сигнал. Служебные сигналы поступают на усилитель служебных сигналов (вывод 22) и затем с вывода 13 на контакт 12 разъема CN802. С разъема служебные сигналы попадают на вывод 22 контроллера IC601 (RX DATA). Речевой сигнал поступает на предварительный усилитель (вывод 22) и экспандер микросхемы IC801 и далее с вывода 21 через контакт 11 разъема CN802 на основную плату для дальнейшей передачи в линию.

Передающий тракт базового блока

На вход радиопередающего тракта приходят либо речевой сигнал из телефонной линии (с вывода 3 микросхемы IC801 по цепи R819, R851, C852, R853), либо служебные сигналы TX-DATA с вывода 21 контроллера IC601 по цепи: R611, C716, R718, контакт 4 разъема CN802, R854, C854. Сигналы поступают на анод варикапа D851, входящего в схему частотного модулятора. Варикап D851 через конденсатор C857 подключен к контуру T851, C859 задающего генератора передатчика. Приходящие на анод варикапа D851 сигналы изменяют его емкость, соответственно изменяется и частота настройки контура задающего генератора. Таким образом осуществляется модуляция ВЧ-сигнала передатчика. Контур T851, C859 подключен к выводам 1 и 6 микросхемы IC802, в которой кроме задающего генератора содержится фильтр и усилитель ВЧ-сигнала. Генерируемый ВЧ-сигнал с вывода 4 микросхемы IC802 подается на вывод 50 микросхемы IC801, где сравнивается с опорной частотой. На выводе 48 вырабатывается необходимое управляющее напряжение для под-

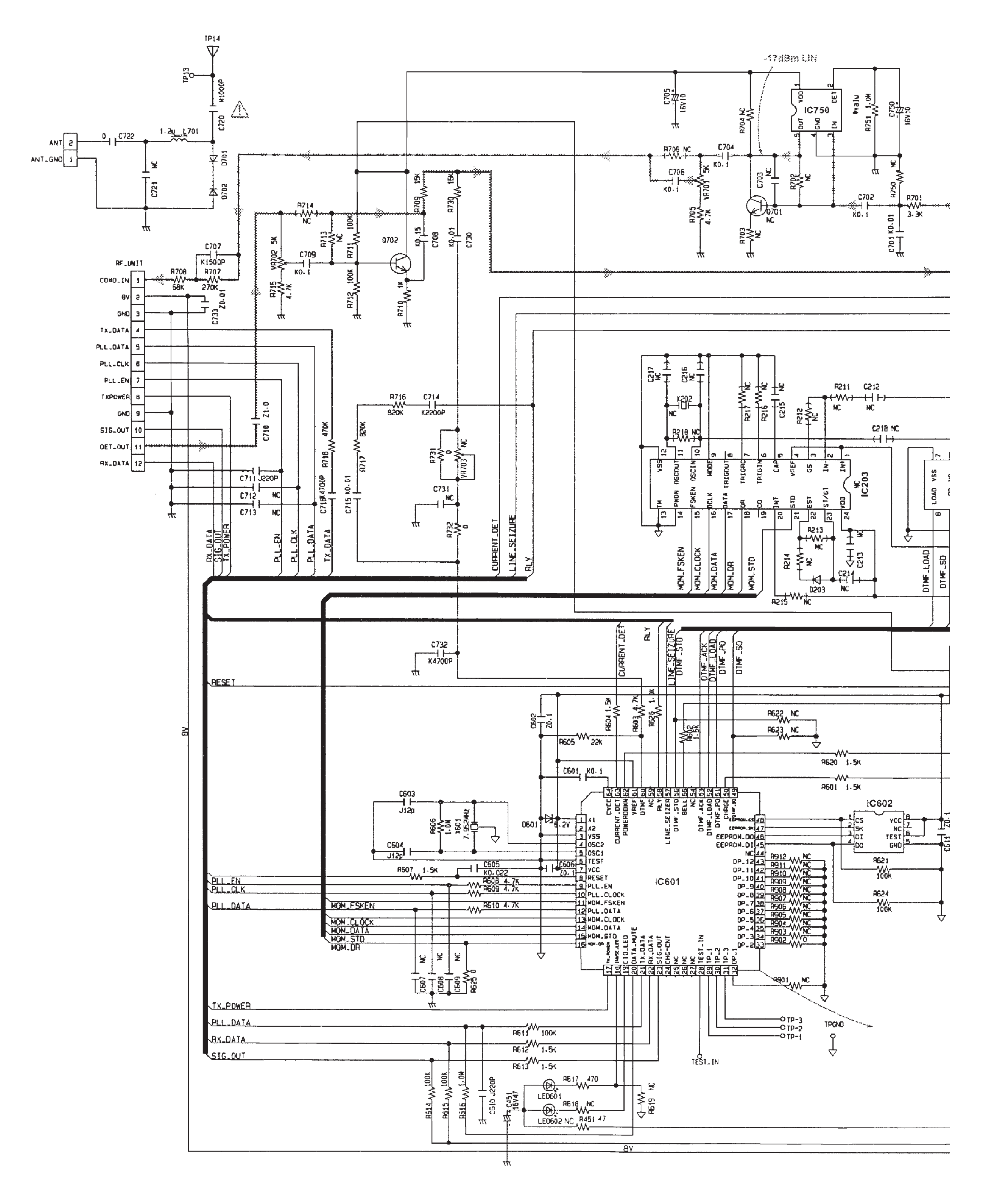
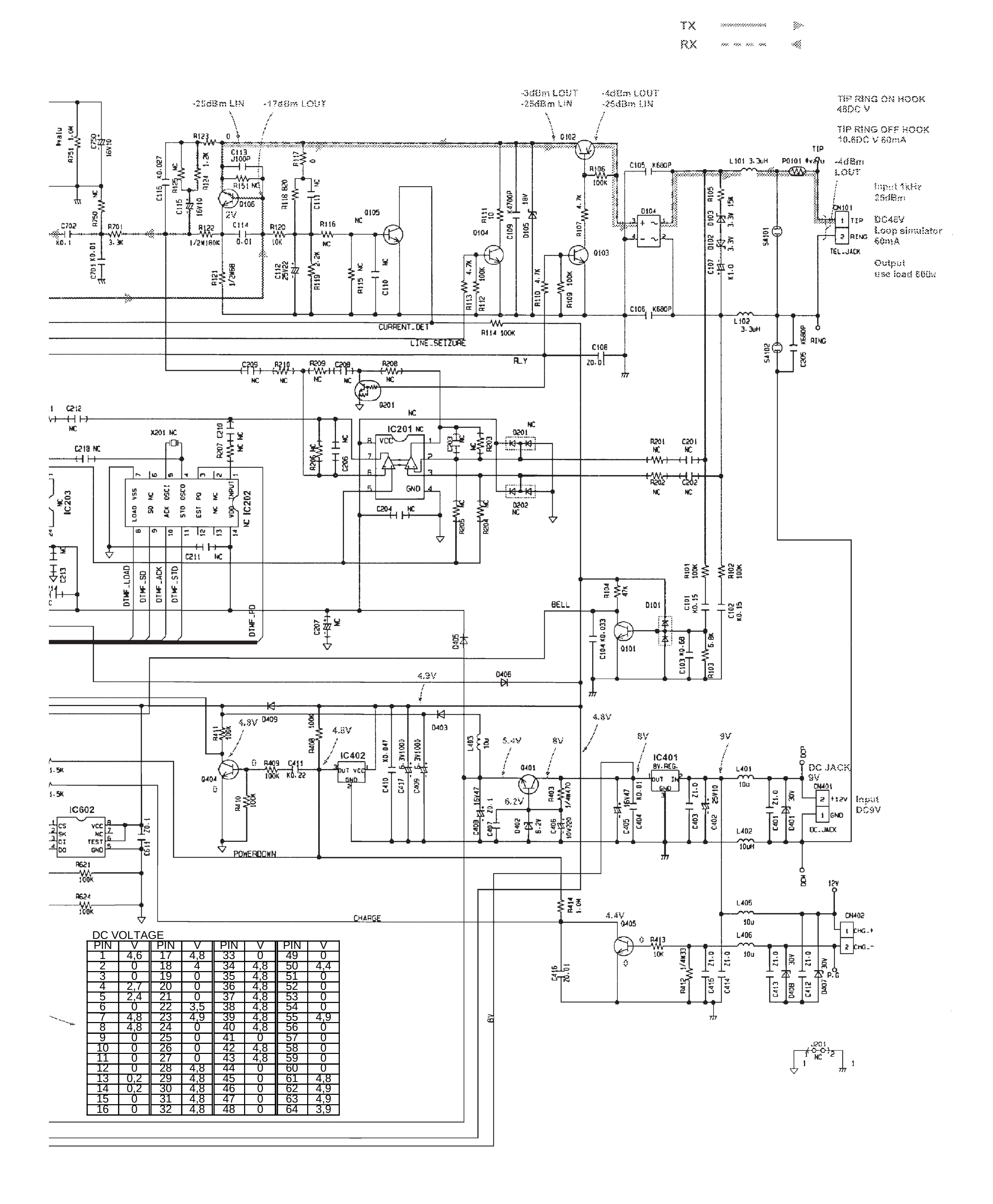
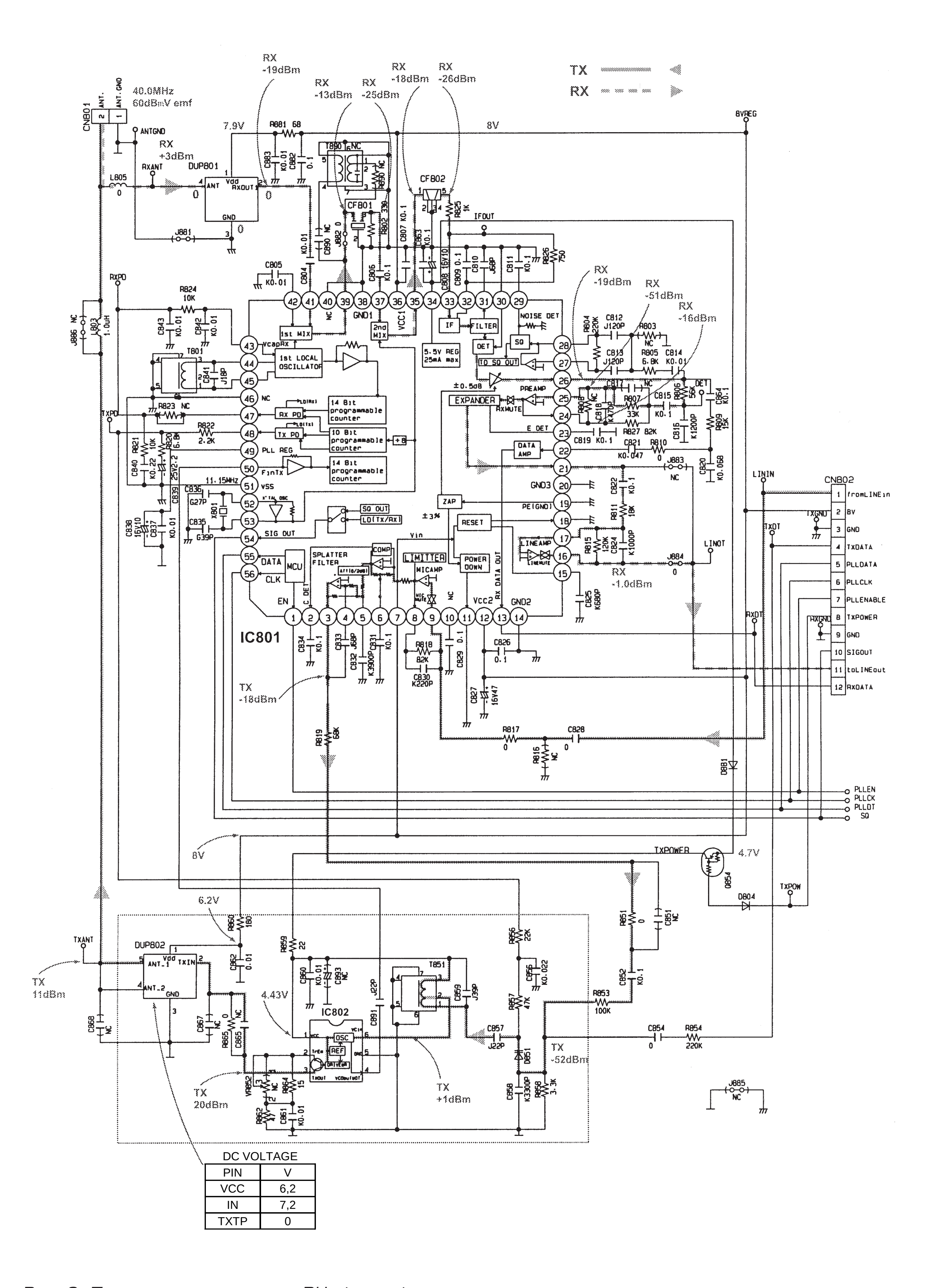


Рис. 1. Принципиальная схема базы



DC VOLTAGE

PIN	V	PIN	V	PIN	V	PIN	V
1	4,6	17	4,8	33	0	49	0
2	0	18	4	34	4,8	50	4,4
3	0	19	0	35	4,8	51	0
4	2,7	20	0	36	4,8	52	0
5	2,4	21	0	37	4,8	53	0
6	0	22	3,5	38	4,8	54	0
7	4,8	23	4,9	39	4,8	55	4,9
8	4,8	24	0	40	4,8	56	0
9	0	25	0	41	0	57	0
10	0	26	0	42	4,8	58	0
11	0	27	0	43	4,8	59	0
12	0	28	4,8	44	0	60	0
13	0,2	29	4,8	45	0	61	4,8
14	0,2	30	4,8	46	0	62	4,9
15	0	31	4,8	47	0	63	4,9
16	0	32	4,8	48	0	64	3,9



DC VOLTAGE	
PIN	V
VCC	6,2
IN	7,2
TXTP	0

Рис. 2. Принципиальная схема ВЧ–блока базы

стройки генератора передатчика, которое по цепи R822, R856, R857 подается на катод варикапа D851. Радиопередающий тракт перестраивается на другой канал скачкообразным изменением управляющего напряжения на выводе 48 микросхемы IC801. В дежурном режиме генератор не работает, так как ключевой транзистор Q854, через который подается питание на вывод 1 микросхемы IC802, закрыт.

Он открывается по команде с вывода 17 контроллера, которая передается через контакт 8 разъема CN802 и D804.

Прием вызывного звонка из линии

Детектор звонка построен на транзисторе Q101. При поступлении сигналов вызова из линии на базу транзистора, на коллекторе последнего образуются импульсы, поступающие на вывод 55 контроллера IC601. Определив наличие вызова, контроллер понижает напряжение на выводе 17 до уровня «лог. 0». Транзистор Q854 открывается, и питание подается на вывод 1 микросхемы IC802 передатчика. Затем контроллер IC601 передает сигнал данных вызова с вывода 21 на анод варикапа D851 для последующей трансляции их на трубку.

Набор телефонного номера

Базовый блок обеспечивает два вида набора: тональный и импульсный. Вид набора устанавливается командой с трубки. Принятые и выделенные сигналы набора с трубки поступают на вывод 22 микросхемы IC601. Далее контроллер посылает сигналы тонального или импульсного набора в линию. При импульсном наборе контроллер формирует импульсы набора на выводе 58, которые поступают на базу транзистора Q103, открывая и закрывая его. Транзистор Q103 в свою очередь управляет транзистором Q102. Работая как ключ, транзистор Q102 осуществляет импульсный набор номера.

При тональном наборе контроллер IC601 выдает тональные сигналы (вывод 60), поступающие по цепи R603, R732, R731, C730, R730 на базу транзистора Q106. Усиленные сигналы передаются через открытый транзистор Q102 и диодный мост D104 на разъем CN101 и далее в линию.

Прием сигнала из телефонной линии

Речевой сигнал из телефонной линии проходит через диодный мост D104, транзистор Q102 и далее по цепи R123, R124, R125, C115, R701, C702 поступает на вывод 3 микросхемы IC750, которая представляет собой автоматический регулятор уровня сигнала. Далее сигнал с вывода 1 микросхемы IC750 через контакт 1 разъема CN802 поступает на вход усилителя IC801 (вывод 9). В микросхеме сигнал проходит через компрессор и фильтр. С вывода 3 микросхемы IC801 сигнал поступает на анод варикапа D851 и передается на трубку.

Передача сигнала в телефонную линию

Принятый антенной радиосигнал проходит через приемный тракт. На выходе приемного тракта (выводе 26 микросхемы IC801) образуется низкочастотный звуковой сигнал. Через элементы R806, C817, R807 сигнал поступает на вход предварительного усилителя (вывод 25 микросхемы IC801) и затем подается на экспандер, который восстанавливает первоначальный динамический диапазон звукового сигнала. Далее сигнал усиливается и с вывода 21 микросхемы IC801 поступает на вход эмиттерного повторителя Q702, а с его выхода по цепи C708, R709 попадает на базу линейного усилителя Q106. После этого усиленный сигнал с коллектора транзистора Q106 через открытый транзистор Q102 и диодный мост D104 поступает в линию.

Схема инициализации базового блока

Схема используется для инициализации контроллера в момент подачи питания на базу, она реализована на микросхеме IC402 и транзисторе Q404.

Когда напряжение на входе (вывод 1) микросхемы IC402 меньше, чем 4,5 В, напряжение на ее выходе (вывод 3) снижается до «лог. 0». Это напряжение прикладывается к выводу 62 контроллера POWER DOWN через резистор R620. Если напряжение на входе IC402 выше 4,5 В, напряжение на выходе микросхемы принимает значение «лог. 1». При подаче питания на выходе микросхемы IC401 формируется импульс, который используется для выработки сигнала RESET схемой на элементах C411, R409, R410, Q404, R411. Сигнал RESET подается на вывод 8 контроллера.

Питание базового блока

Базовый блок питается от сетевого адаптера с выходным нестабилизированным напряжением 9 В, которое с разъема CN401 поступает на микросхему IC401, являющуюся стабилизатором напряжения на 8 В. С выхода стабилизатора напряжение поступает на вывод 36 микросхемы IC801 (VDD). Это напряжение используется также для питания фильтров-усилителей DUP801 и DUP802. Напряжение 8 В поступает на вход второго стабилизатора на транзисторе Q401. На выходе последнего вырабатывается напряжение 5 В, которое используется для питания контроллера IC601 и подается на вывод 7 этой микросхемы через элементы L403, D403. Напряжение 5 В также используется для питания микросхемы памяти EEPROM (микросхема IC602).

Нестабилизированное напряжение 9 В используется для подзарядки аккумулятора трубки. Оно подается через контакт 1 разъема CN402 в телефонную трубку. Когда трубку помещают на базу, потенциал на отрицательном контакте зарядного терминала повышается, что приводит к открыванию транзистора Q405. Напряжение на его коллекторе и, соответственно, на выводе 50 микросхемы IC601 уменьшается до уровня «лог. 0». Для контроллера это служит признаком того, что трубка лежит на базе. При этом напряжение на выводе 18 понижается до уровня «лог. 0», что приводит к зажиганию сигнального светодиода LED601, который также светится, когда телефон находится в режиме разговора.

Продолжение следует.